

cited against 19**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : JP 07-280776

(43)Date of publication of application : 27.10.1995

(51)Int.Cl.

G01N 29/10

(21)Application number : 06-075150

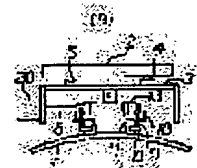
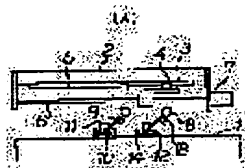
(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP
SANKYU INC

(22)Date of filing : 13.04.1994

(72)Inventor : OBINATA SHIZUO
KUROSAKI TOSHIO
NAGASE TOSHIHIRO**(54) ULTRASONIC DEFECT PROBING APPARATUS****(57)Abstract:**

PURPOSE: To provide an ultrasonic defect probing apparatus for welded seams of UOE steel pipes, said apparatus can probe defects surely in the pipe end parts and can probe even the end parts of the terminals of the pipes.

CONSTITUTION: An ultrasonic defect probing apparatus is so composed as to have a structure wherein a movable base 3 which can move back and forth freely is hung on an elevator frame 2 installed in the way which can move up and down freely while being fitted with the size of a steel pipe 1 and at the same time a screw 6 and a motor 7 to move the movable base 3 are installed to move the base synchronously with a steel pipe in the longitudinal direction of the steel pipe, a pair of elevator driving shafts 8 are installed in the movable base 3, a supporting arm 18 is set in the elevator driving shafts 8 and at the same time a manipulator 9 holding a supersonic probe 11 through a holder 10 at the tip part is set through a clutch 13 and made to be positioned and fixed at optional height where the manipulator 9 is once set free, and proximity sensors 12, 14 for pipe terminal detection are set in the front and rear sides of the holder.

**LEGAL STATUS**

Machine Translation of JP 07-280776

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the ultrasonic test equipment of the local flood type by the double crystal probe of a UOE steel pipe.

[0002]

[Description of the Prior Art] As shown in the ultrasonic test equipment of the local flood type by the double crystal probe which performs flaw detection of the welding seam section of a UOE steel pipe at drawing 4 (A) and (B), several pairs of probes 11 are attached. The approach of arranging a probe 11 to right and left of the welding-on steel pipe 1 seam 21, making carry out incidence of the supersonic wave into tubing, and carrying out flaw detection continuously by using water as a contact medium, as crack detection, while a steel pipe 1 moves to a longitudinal direction by probe immobilization is common. Drawing 5 is drawing having shown the flaw detection flow of the ultrasonic test equipment (ultrasonic test equipment is called below.) of the local flood type by the conventional double crystal probe.

[0003] In drawing 4 and drawing 5, a steel pipe 1 carries out migration initiation at a longitudinal direction. The manipulator 9 which grasped the probe 11 at the tip which detects the tube end of a steel pipe 1 one by one, two or more support arms 18 to which two or more tube-end detectors 19 laid in the rise-and-fall frame 2 are equivalent to the tube-end detector 19 support to sequential descent and coincidence, and the support arm 18 is supporting up descends. A probe 11 starts flaw detection in the condition of having appeared in the top face of a steel pipe 1 by the self-weight. Next, detection of the tube-end hips omission of the steel pipe 1 which is moving to the longitudinal direction with the proximity sensor 17 provided in the electrode holder 10 holding a probe 11 raises a manipulator 9 to the stop support arm 18 and coincidence in flaw detection. A tube-end hips omission is detected one by one similarly, a manipulator 9 goes up, and the flaw detection of a steel pipe is completed.

[0004] Rise evacuation of the probe 11 must be carried out in the location which is not applied to a tubing edge since it bends freely if the whole surface of a probe does not appear on a steel pipe, since flattery is made [in / in order that a probe 11 may secure adhesion with a steel pipe 1, are supported by the means with the height direction rotatable to arbitration, and / the contact section of a steel pipe 1] at coincidence possible [free / a longitudinal direction and a longitudinal direction] with an electrode holder 10. Moreover, there is a device currently indicated by JP,4-90958,U as a maintenance device of a probe. JP,4-90958,U is the maintenance device of the probe which put in the universal joint between the probe attaching part and the vertical direction flattery device.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since flattery is made possible free [above height direction, longitudinal direction, and longitudinal directions] to vibration generated at the time of deflection and longitudinal direction migration of a steel pipe 1 in order that a probe 11 may imitate the top face of a steel pipe 1, a manipulator 9 must be dropped to the timing to which the whole surface of a probe 11 appears in the top face of a steel pipe 1 certainly. With the conventional equipment which the tube-end detector 19 detects a tube end, and a manipulator 9 descends at the time of flaw detection initiation, and starts flaw detection, the tube-end detector 19 must be installed in the location into which it went for a while from the tube end for breakage prevention of the probe 11 to the tube end resulting from the detection precision of a detector etc. depended for slipping on and which can carry out flaw detection initiation certainly, and a non-flaw detection part occurs at the tubing edge.

[0006] moreover, good [bend freely and] also in the flaw detection last edge, when the manipulator is changed into the downward condition to the last edge, and a probe starts a tube end partially for self-weight ****, since flattery is freely made possible -- it becomes impossible to imitate and ** For this reason, a probe must be raised before the last edge and a non-flaw detection part occurs at the tubing edge. Furthermore, the tubing edge had the problem that the flaw detection of deflection and the vibration could not be carried out certainly [it is large and] from the flattery nature of a probe compared with a drum section. Moreover, by the probe maintenance device currently indicated by JP,4-90958,U, it is only solving the problem of the probe to gap of the vertical horizontal direction of a steel pipe, and this problem cannot be solved. The flaw detection of this invention of the tubing edge which canceled this trouble is trustworthy, and it is the ultrasonic test equipment which can carry out flaw detection to a tube-end trailer.

[0007]

[Means for Solving the Problem] While the ultrasonic test equipment made into the summary of this

invention hangs the migration base in which order ** is possible on the rise-and-fall frame prepared possible [rise and fall] according to the size of a steel pipe While forming the screw screw and motor which are made to move this migration base to a rise-and-fall frame, making a steel pipe and a synchronized drive possible to a steel pipe longitudinal direction, preparing the rise-and-fall driving shaft of a pair in this migration base and installing a support arm in this rise-and-fall driving shaft The manipulator which grasped the ultrasound probe through the electrode holder is installed at a tip through a clutch. It is the ultrasonic test equipment of the local flood type by the double crystal probe which enables location immobilization of a manipulator in the height of arbitration made to once imitate, and is characterized by forming the proximity sensor for tube-end detection in the front face and rear face of an electrode holder.

[0008]

[Example] Drawing 1 (A) is the side elevation of ultrasonic test equipment, drawing in which drawing 1 (B) shows a cross section, and drawing 2 (A) are the side elevations of the manipulator section, and drawing 2 (B) is drawing showing the detail of the cross section. In drawing 1 and drawing 2 , it responds to the size of a steel pipe 1. On the rise-and-fall frame 2 which can go up and down The driving means (motor) 7 which moves in the migration base 3 in which the Nagate directional movement of a steel pipe 1 is possible, and this migration base is laid. In the elevator style which consists of the manipulator 9 which grasped the probe 11 which could go up and down in the migration base 3, and was supported at the tip with the electrode holder 10 in which a longitudinal direction and a longitudinal direction are free, a support arm 18, a rise-and-fall driving shaft 8, and a rise-and-fall driving means 20 It consists of attachment-and-detachment means (electromagnetic clutch) 13 to detach and attach the rise-and-fall driving shaft 8 and a manipulator 9 between the rise-and-fall driving shaft 8 and a manipulator 9. For a rail and 6, as for a top edge detection proximity sensor and 15, a screw screw and 12 are [4 / LM guide and 5 / a bush and 14] bottom edge detection proximity sensors. [0009] An operation of this equipment is explained to a detail based on drawing 1 , drawing 2 , and drawing 3 below.

[0010] Drawing 3 (A) and (B) are drawings in which the steel pipe 1 showed penetration to the ultrasonic test equipment lower part from the initial state. In drawing 3 (A) and (B), a height setup of the rise-and-fall frame 2 is beforehand carried out according to the size of a steel pipe 1. A steel pipe 1 starts migration to a longitudinal direction. two or more tube-end detectors 16 for probes laid in the migration base 3 -- the 1st tube-end detector 16 for probes of inner steel pipe penetration side approach -- the top edge (the migration direction front end section of the following steel pipe 1 -- a top edge --) of a steel pipe 1 the migration direction back end section is called a bottom edge. The manipulator 9 which grasped the probe 11 at the tip which is detected, the corresponding support arm 18 supports to descent and coincidence, and the support arm 18 is supporting up descends, and it appears on a steel pipe 1. The attachment-and-detachment means (electromagnetic clutch) 13 arranged between the rise-and-fall driving shaft 8 and a manipulator 9 at this time is in a free condition. Let the tube-end detector 16 for probes be the location which appears in the location into which the probe 11 went for a while from the top edge centering on the steel pipe.

[0011] Drawing 3 (C) and (D) are drawings having shown the flaw detection of a top edge. In drawing 3 (C) and (D), the attachment-and-detachment means (electromagnetic clutch) 13 connects the rise-and-fall driving shaft 8 and a manipulator 9 after predetermined time amount. Although a probe 11 fixes a manipulator 9 on a steel pipe 1 in this condition in the height which appeared by the self-weight by connecting with the rise-and-fall driving means 20 which has stopped the drive through a driving shaft 8, the longitudinal direction and longitudinal direction of a steel pipe 1 are free for the probe 11 at a tip with an electrode holder 10.

[0012] Next, the driving means (motor) 7 laid in the rise-and-fall frame 2 drives, and the 1st probe 11 starts flaw detection at the same time the migration base 3 moves in the migration direction of a steel pipe 1. since water coupling (not shown) is stable even if it fixes a vertical height location, since a probe 11 will move at a rate later than the passing speed of a steel pipe 1 to a steel pipe 1 by setting the passing speed of the migration base 3 as a predetermined rate quicker than the passing speed of a steel pipe 1 and with steel pipe 1 passing speed slower than twice at this time -- flattery of the longitudinal direction and longitudinal direction of the electrode holder 10 at a tip -- it imitates certainly and flaw detection can be carried out.

[0013] The top edge detection proximity sensor 12 provided in the electrode holder 10 which supports the 1st probe 11 detects a top edge, and the migration base 3 suspends migration. As for the attachment-and-detachment means (electromagnetic clutch) 13, coincidence or the following manipulator makes free the rise-and-fall driving shaft 8 and a manipulator 9 by descent. The 1st probe 11 will be in the condition that it can follow free [the height direction, a longitudinal direction, and a longitudinal direction]. Next, the support arm 18 to which the 2nd tube-end detector 16 for probes

detects the top edge of a steel pipe 1, and corresponds descends. Hereafter, flaw detection of a tubing edge is performed repeatedly similarly. The top edge detection proximity sensor 12 provided in the electrode holder 10 which supports the last probe 11 detects a top edge, the migration base 3 stops, coincidence or some attachment-and-detachment-after timer means (electromagnetic clutch) 13 makes free the rise-and-fall driving shaft 8 and a manipulator 9, and the flaw detection of the top edge by longitudinal direction migration of a manipulator 9 is completed.

[0014] Drawing 3 (E) and (F) are drawings having shown the flaw detection of a drum section. In drawing 3 (E) and (F), all the manipulators 9 are free, performing flaw detection of a drum section at a super-low rate in the anti-migration direction of a steel pipe 1, to an initial valve position, it moves and the migration base 3 which has stopped after the probe 11 has appeared by the self-weight on a steel pipe 1 stops. At this time, all the probes 11 can be followed free [the height direction, a longitudinal direction, and a longitudinal direction], compared with the flaw detection rate of a tubing edge, imitate the top face of a steel pipe 11, and can do positive flaw detection also at an early flaw detection rate. Passing speed of the migration base 3 is considered as a rate setup which can reach the initial valve position of the migration base 3, even before a bottom edge reaches a top edge initial valve position.

[0015] Drawing 3 (G) and (H) are drawings having shown the flaw detection of a bottom edge. In drawing 3 (G) and (H), the bottom edge detection proximity sensor 14 provided in the electrode holder 10 which supports the 1st probe 11 first detects a bottom edge, and the attachment-and-detachment means (electromagnetic clutch) 13 connects the rise-and-fall driving shaft 8 and a manipulator 9. Although the 1st probe 11 is fixed on a steel pipe 1 in the height which appeared by the self-weight by connecting a manipulator 9 with the rise-and-fall driving means 20 which has stopped the drive through a driving shaft 8 in this condition, the longitudinal direction and longitudinal direction of a steel pipe 1 are free for the probe 11 at a tip with an electrode holder 10.

[0016] Next, the driving means (motor) 7 laid in the rise-and-fall frame 2 drives, and the migration base 3 moves in the migration direction of a steel pipe 1 at a rate later than the passing speed of a steel pipe 1. since water coupling (not shown) is stable even if it fixes a vertical height location, since the 1st probe 11 will move at a rate later than the passing speed of a steel pipe 1 to a steel pipe 1 by moving at a rate later than the passing speed of a steel pipe 1 -- flattery of the longitudinal direction and longitudinal direction of the electrode holder 10 at a tip -- it imitates certainly and flaw detection can be carried out.

[0017] The top edge detection proximity sensor 12 provided in the electrode holder 10 which supports the 1st probe 11 detects a bottom edge, and the attachment-and-detachment means (electromagnetic clutch) 13 makes free the rise-and-fall driving shaft 8 and a manipulator 9. The manipulator 9 which the support arm 18 supports to a rise and coincidence, and the support arm 18 is supporting up goes up, and the flaw detection by the 1st probe 11 is completed. Since a bottom edge passes a probe 11 where the vertical height location of a manipulator 9 is fixed, flaw detection can be certainly carried out to a bottom edge, without bending freely.

[0018] Next, the bottom edge detection proximity sensor 14 provided in the electrode holder 10 which supports the 2nd probe 11 detects a bottom edge, and the attachment-and-detachment means (electromagnetic clutch) 13 connects the rise-and-fall driving shaft 8 and a manipulator 9. Hereafter, the flaw detection by the last probe 11 finishes repeatedly similarly, and the migration base 3 stops and completes the flaw detection of the bottom edge by longitudinal direction migration of a manipulator 9.

[0019] Drawing 3 (I) is drawing showing the next steel pipe acceptance preparation. In drawing 3 (I), after the manipulator 9 has gone up, the migration base 3 moves in the anti-migration direction of a steel pipe 1 at high speed, it stops by the initial valve position, and 1 cycle is ended and the next steel pipe acceptance of it is attained. In the flaw detection of a top edge, carrying out height location immobilization one by one, after two or more manipulators have appeared on a steel pipe, the migration base may be moved continuously and flaw detection may be carried out. Moreover, in a bottom edge, a steel pipe may be stopped once and you may correspond only by migration of a manipulator.

[0020]

[Effect of the Invention] The problem of equipment is conventionally solved by this invention, and the flaw detection of the flaw detection of a tubing edge becomes certainly possible to a tube-end trailer.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-280776

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 1 N 29/10

識別記号

5 0 2

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-75150

(22) 出願日 平成6年(1994)4月13日

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(71) 出願人 000178011

山九株式会社

福岡県北九州市門司区港町6番7号

(72) 発明者 小日向 静夫

富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技
術開発本部内

(72) 発明者 黒崎 俊雄

君津市君津1番地 新日本製鐵株式会社君
津製鐵所内

(74) 代理人 弁理士 茶野木 立夫 (外1名)

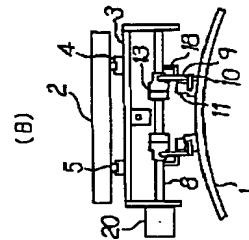
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探傷装置

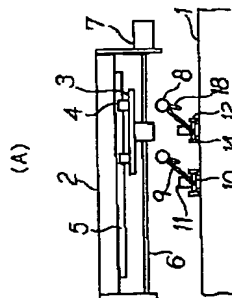
(57) 【要約】

【目的】 UOE鋼管溶接シームの超音波探傷において、管端部の探傷が確実で且つ、管端終端部まで探傷可能な超音波探傷装置を提供する。

【構成】 鋼管のサイズに合わせて昇降可能に設けた昇降フレームに、前後進可能な移動ベースを吊設するとともに昇降フレームにこの移動ベースを移動させるスクリーンネジとモーターを設けて鋼管長手方向へ鋼管と同期移動可能とし、該移動ベースには一対の昇降駆動軸を設け、この昇降駆動軸には支持アームを設置するとともに先端にホルダーを介して超音波探触子を把持したマニピュレータをクラッチを介して設置してマニピュレータを一旦倣わせた任意の高さで位置固定可能とし、ホルダー前面及び後面には管端検出用の近接センサーから構成される。



9: マニピュレータ
10: ホルダー
11: 探触子
12: トップ検出近接センサー
13: 電磁クランプ
14: ボトム検出近接センサー
15: 支持アーム
20: 昇降駆動手段



1: 鋼管
2: 昇降フレーム
3: 移動ベース
4: LMMガイド
5: レール
6: スクリューネジ
7: モーター
8: 昇降駆動軸

(2)

特開平7-280776

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 鋼管のサイズに合わせて昇降可能に設けた昇降フレームに、前後進可能な移動ベースを吊設するとともに、この移動ベースを移動させるスクリュネジとモーターを設けて鋼管長手方向へ鋼管と同期移動可能とし、該移動ベースには一对の昇降駆動軸を設け、この昇降駆動軸には支持アームを設置するとともに、先端にホルダーを介して超音波探触子を把持したマニピュレータをクラッチを介して設置して、マニピュレータを一旦倣わせた任意の高さで位置固定可能とし、ホルダーの前面及び後面には管端検出用の近接センサーを設けたことを特徴とする分割型探触子による局部浸水式の超音波探傷装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はUOE鋼管の分割型探触子による局部浸水式の超音波探傷装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 UOE鋼管の溶接シーム部の探傷を行う分割型探触子による局部浸水式の超音波探傷装置には図4(A)、(B)に示すように数対の探触子11が取付けられている。探傷法としては、探触子11を鋼管1上溶接シーム21の左右に配置し、水を接触媒体として超音波を管内に入射させ探触子固定で鋼管1が長手方向に移動しながら連続的に探傷する方法が一般的である。図5は従来の分割型探触子による局部浸水式の超音波探傷装置（以下超音波探傷装置と称す。）の探傷フローを示した図である。

【0003】 図4及び図5において、鋼管1が長手方向に移動開始する。昇降フレーム2に載置した複数の管端検出器19が順次鋼管1の管端を検出し、管端検出器19に対応する複数の支持アーム18が順次下降、同時に支持アーム18が上方に支持している先端に探触子11を把持したマニピュレータ9が下降する。探触子11が鋼管1の上面に自重で載った状態で探傷を開始する。次に、探触子11を保持しているホルダー10に具備している近接センサー17で長手方向に移動している鋼管1の管端抜けを検出すると、探傷を止め支持アーム18、同時にマニピュレータ9が上昇する。同様に順次管端抜けを検出しマニピュレータ9が上昇して、鋼管の探傷が完了する。

【0004】 探触子11は、鋼管1との密着性を確保するために、高さ方向は任意に回動可能な手段により支持されており、同時に鋼管1の接触部においてもホルダー10にて長手方向・左右方向自在に追従可能としているため、探触子の全面が鋼管上に載ってなければ自由に折れ曲がってしまうので、管端部にかからない位置で探触子11を上昇退避させなければならない。また、探触子の保持機構としては、実開平4-90958号公報に開

2

示されている機構がある。実開平4-90958号は探触子保持部と上下方向追従機構との間にユニバーサルジョイントを入れた探触子の保持機構である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 鋼管1の曲がり・長手方向移動時に発生する振動に対し、探触子11が鋼管1の上面を倣うために前述のような高さ方向・長手方向・左右方向自在に追従可能としているため、探触子11の全面が鋼管1の上面に確実に載るタイミングでマニピュレータ9を下降させなければならない。探傷開始時において、管端検出器19が管端を検出してマニピュレータ9が下降し探傷を開始する従来の装置では、検出器の検出精度等に起因する管端への突っかけによる探触子11の破損防止のため管端から少し入った、確実に探傷開始できる位置に管端検出器19を設置しなければならず管端部に未探傷部分が発生する。

【0006】 また探傷最終端においても、自由に追従可能としているので、最終端までマニピュレータを下降状態にしておく、自重倣いのため探触子が部分的に管端にかかった時点で自由に折れ曲がってしまう良好な倣いができなくなる。このため最終端以前に探触子を上昇させなければならない、管端部に未探傷部分が発生する。さらに管端部は胴部に較べ曲がり・振動が大きく探触子の追従性から確実に探傷できないという問題があった。また、実開平4-90958号公報に開示されている探触子保持機構では、鋼管の上下水平方向のズレに対する探触子の問題を解決するのみであり、本問題を解決できない。本発明はこの問題点を解消した、管端部の探傷が確実に且つ、管端終端部まで探傷できる超音波探傷装置である。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の要旨とする超音波探傷装置は、鋼管のサイズに合わせて昇降可能に設けた昇降フレームに、前後進可能な移動ベースを吊設するとともに、昇降フレームにこの移動ベースを移動させるスクリュネジとモーターを設けて鋼管長手方向へ鋼管と同期移動可能とし、該移動ベースには一对の昇降駆動軸を設け、この昇降駆動軸には支持アームを設置するとともに、先端にホルダーを介して超音波探触子を把持したマニピュレータをクラッチを介して設置して、マニピュレータを一旦倣わせた任意の高さで位置固定可能とし、ホルダーの前面及び後面には管端検出用の近接センサーを設けたことを特徴とする分割型探触子による局部浸水式の超音波探傷装置である。

【0008】

【実施例】 図1(A)は超音波探傷装置の側面図であり、図1(B)は断面を示す図、図2(A)はマニピュレータ部の側面図であり、図2(B)はその断面の詳細を示す図である。図1及び図2において、鋼管1のサイズに応じて昇降可能な昇降フレーム2に、鋼管1の長手

(3)

特開平7-280776

3

方向移動可能な移動ベース3、該移動ベースを移動する駆動手段（モーター）7を載置し、移動ベース3には昇降可能で先端に長手方向・左右方向自在なホルダー10によって支持された探触子11を把持したマニピュレータ9、支持アーム18、昇降駆動軸8及び昇降駆動手段20から構成される昇降機構において、昇降駆動軸8とマニピュレータ9との間に昇降駆動軸8とマニピュレータ9を着脱する着脱手段（電磁クラッチ）13から構成される。4はLMガイド、5はレール、6はスクリューネジ、12はトップ端検出近接センサー、15はブッシュ、14はボトム端検出近接センサーである。

【0009】以下本装置の作用について、図1、図2及び図3に基づいて詳細に説明する。

【0010】図3（A）及び（B）は初期状態から鋼管1が超音波探傷装置下部までの進入を示した図である。図3（A）及び（B）において、予め鋼管1のサイズに応じて昇降フレーム2を高さ設定しておく。鋼管1が長手方向に移動を開始する。移動ベース3に載置した複数のプローブ用管端検出器16に内の鋼管進入側寄りの1番目のプローブ用管端検出器16が鋼管1のトップ端（以下鋼管1の移動方向前端部をトップ端、移動方向後端部をボトム端と称す。）を検出して、対応する支持アーム18が下降、同時に支持アーム18が上方に支持している先端に探触子11を把持したマニピュレータ9が下降し鋼管1上に載る。この時昇降駆動軸8とマニピュレータ9との間に配置した着脱手段（電磁クラッチ）13はフリーの状態である。プローブ用管端検出器16は、探触子11がトップ端から鋼管中心に少し入った位置に載るような位置設定とする。

【0011】図3（C）及び（D）はトップ端部の探傷を示した図である。図3（C）及び（D）において所定の時間後、着脱手段（電磁クラッチ）13は昇降駆動軸8とマニピュレータ9とを連結する。この状態ではマニピュレータ9は駆動軸8を介して駆動を停止している昇降駆動手段20に連結することによって探触子11が鋼管1上に自重で載った高さで固定するが、先端の探触子11はホルダー10にて鋼管1の長手方向・左右方向自在である。

【0012】次に、昇降フレーム2に載置した駆動手段（モーター）7が駆動し移動ベース3は鋼管1の移動方向に移動すると同時に1番目の探触子11は探傷を開始する。この時移動ベース3の移動速度は鋼管1の移動速度より速く且つ、鋼管1移動速度の2倍より遅い所定の速度に設定することで探触子11は鋼管1に対し、鋼管1の移動速度より遅い速度で移動することになるので、上下高さ位置を固定しても水カップリング（図示せず）は安定しているので、先端のホルダー10の長手方向・左右方向の追従のみでも確実に倣い探傷できる。

【0013】1番目の探触子11を支持するホルダー10に具備したトップ端検出近接センサー12がトップ端

4

を検出して、移動ベース3は移動を一旦停止する。同時もしくは次のマニピュレータが下降までに着脱手段（電磁クラッチ）13は昇降駆動軸8とマニピュレータ9とをフリーにする。1番目の探触子11は高さ方向・長手方向・左右方向自在に追従可能な状態となる。次に、2番目のプローブ用管端検出器16が鋼管1のトップ端を検出して、対応する支持アーム18が下降する。以下、同様に繰り返して、管端部の探傷を行う。最後の探触子11を支持するホルダー10に具備したトップ端検出近接センサー12がトップ端を検出して、移動ベース3は一旦停止し、同時もしくは若干のタイマー後着脱手段（電磁クラッチ）13は昇降駆動軸8とマニピュレータ9とをフリーとし、マニピュレータ9の長手方向移動によるトップ端の探傷は完了する。

【0014】図3（E）及び（F）は胴部の探傷を示した図である。図3（E）及び（F）において、全てのマニピュレータ9がフリーで探触子11が鋼管1上に自重で載った状態で停止している移動ベース3は、鋼管1の反移動方向へ極低速度で胴部の探傷を行いながら初期位置まで移動し停止する。この時全ての探触子11は、高さ方向・長手方向・左右方向自在に追従可能であり、管端部の探傷速度に比べ、早い探傷速度でも鋼管11の上面に倣い確実な探傷ができる。移動ベース3の移動速度はボトム端がトップ端初期位置に到達する前までに、移動ベース3の初期位置に到達可能な速度設定とする。

【0015】図3（G）及び（H）はボトム端部の探傷を示した図である。図3（G）及び（H）において、まず1番目の探触子11を支持するホルダー10に具備したボトム端検出近接センサー14でボトム端を検出して、着脱手段（電磁クラッチ）13は昇降駆動軸8とマニピュレータ9とを連結する。この状態でマニピュレータ9は駆動軸8を介して駆動を停止している昇降駆動手段20に連結することによって、1番目の探触子11が鋼管1上に自重で載った高さで固定するが、先端の探触子11はホルダー10にて鋼管1の長手方向・左右方向自在である。

【0016】次に、昇降フレーム2に載置した駆動手段（モーター）7が駆動し移動ベース3は鋼管1の移動方向に、鋼管1の移動速度より遅い速度で移動する。鋼管1の移動速度より遅い速度で移動することで1番目の探触子11は鋼管1に対し、鋼管1の移動速度より遅い速度で移動することになるので、上下高さ位置を固定しても水カップリング（図示せず）は安定しているので、先端のホルダー10の長手方向・左右方向の追従のみでも確実に倣い探傷できる。

【0017】1番目の探触子11を支持するホルダー10に具備したトップ端検出近接センサー12にてボトム端を検出して、着脱手段（電磁クラッチ）13は昇降駆動軸8とマニピュレータ9とをフリーにする。支持アーム18が上昇、同時に支持アーム18が上方に支持して

(4)

特開平7-280776

5

いるマニピュレータ9が上昇し、1番目の探触子11による探傷は完了となる。探触子11はマニピュレータ9の上下高さ位置を固定した状態でボトム端が通過するので、自由に折れ曲がることなくボトム端まで確実に探傷できる。

【0018】次に、2番目の探触子11を支持するホルダー10に具備したボトム端検出近接センサー14でボトム端を検出して、着脱手段（電磁クラッチ）13は昇降駆動軸8とマニピュレータ9とを連結する。以下、同様に繰り返して最後の探触子11による探傷が終わり、移動ベース3は停止してマニピュレータ9の長手方向移動によるボトム端の探傷は完了する。

【0019】図3（I）は次の鋼管受入れ準備を示す図である。図3（I）において、マニピュレータ9が上昇した状態で移動ベース3は鋼管1の反移動方向に高速で移動し、初期位置で停止して1サイクルが終了となり、次の鋼管受入れ可能となる。トップ端部の探傷において、複数のマニピュレータが鋼管上に載った状態で順次高さ位置固定しながら、移動ベースを連続して移動させ探傷してもかまわない。またボトム端においては、一度鋼管を停止させ、マニピュレータの移動のみで対応してもよい。

【0020】

【発明の効果】本発明により従来装置の問題を解消し、管端部の探傷が確実で且つ、管端終端部まで探傷が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（A）、（B）は本発明の超音波探傷装置の側

6

面及び断面を示す図。

【図2】（A）、（B）は本発明のマニピュレータ部の側面及び断面の詳細を示す図。

【図3】（A）～（I）は探傷フローを示す図。

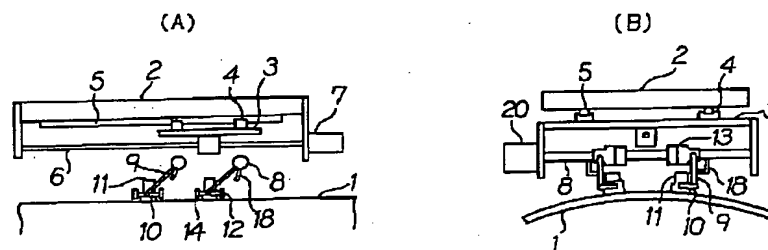
【図4】従来の探傷装置を示す図。

【図5】（a）～（e）は従来の探傷フローを示す図。

【符号の説明】

- | | |
|----|--------------|
| 1 | 鋼管 |
| 2 | 昇降フレーム |
| 3 | 移動ベース |
| 4 | LMガイド |
| 5 | レール |
| 6 | スクリーンネジ |
| 7 | モーター |
| 8 | 昇降駆動軸 |
| 9 | マニピュレータ |
| 10 | ホルダー |
| 11 | 探触子 |
| 12 | トップ端検出近接センサー |
| 13 | 電磁クラッチ |
| 14 | ボトム端検出近接センサー |
| 15 | ブッシュ |
| 16 | プローブ用管端検出器 |
| 17 | 近接センサー |
| 18 | 支持アーム |
| 19 | 管端検出器 |
| 20 | 昇降駆動手段 |

【図1】

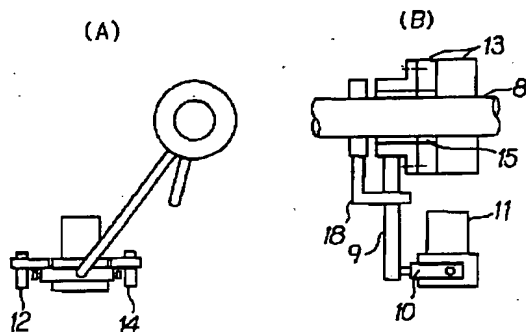


- | | |
|------------|------------------|
| 1: 鋼管 | 9: マニピュレータ |
| 2: 昇降フレーム | 10: ホルダー |
| 3: 移動ベース | 11: 探触子 |
| 4: LMガイド | 12: トップ端検出近接センサー |
| 5: レール | 13: 電磁クラッチ |
| 6: スクリューネジ | 14: ボトム端検出センサー |
| 7: モーター | 18: 支持アーム |
| 8: 昇降駆動軸 | 20: 昇降駆動手段 |

(5)

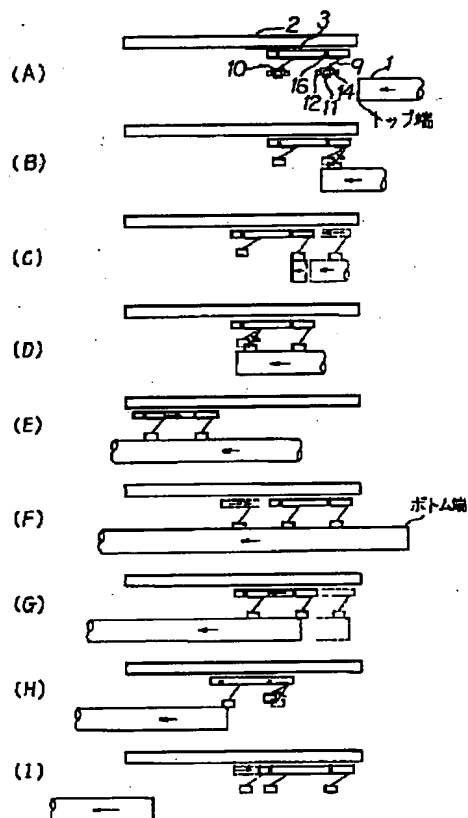
特開平7-280776

【図2】

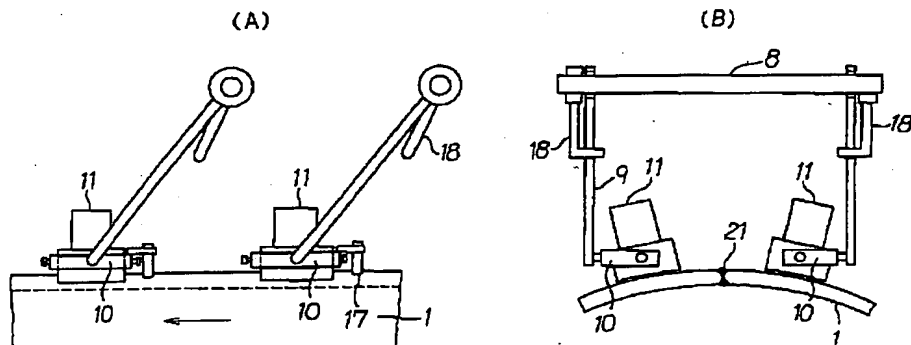


- 8: 昇降駆動軸
 9: マニピュレータ
 10: ホルダー
 11: 探触子
 12: トップ端検出近接センサー
 13: 電磁クランプ
 14: ボトム端検出近接センサー
 15: プッシュ
 18: 支持アーム

【図3】



【図4】

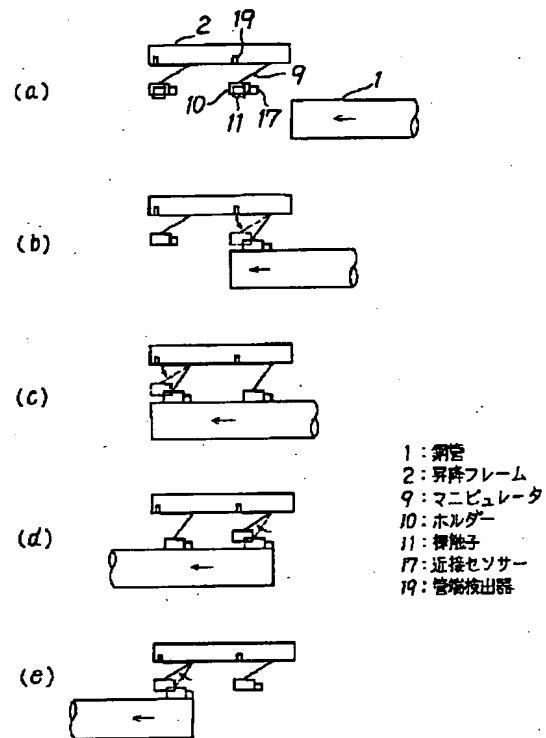


- 1: 鋼管
 8: 昇降駆動軸
 9: マニピュレータ
 10: ホルダー
 11: 探触子
 17: 近接センサー
 18: 支持アーム

(6)

特開平7-280776

【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 長瀬 年博
君津市三直1321-26 山九株式会社寮内